



хранение и переработка

ЗЕРНА

научно-практический журнал

№ 12 (138)

декабрь 2010

С Новым годом
и Рождеством Христовым!

65098, г. Одесса, ул. Столбовая, 28
Тел/факс: +38(048) 721-11-28, 721-11-29
E-mail: olis1@ukr.net,
info@olis.com.ua
www.olis.com.ua

**ПЕРЕРАБОТКА
ЗЕРНОВЫХ**
ОБОРУДОВАНИЕ
И ТЕХНОЛОГИИ



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бутковский В.А. (Москва)
Васильченко А.Н. (Киев)
Ган Е.А. (Астана)
Дмитрук Е.А. (Киев)
Дробот В.И. (Киев)
Жемела Г.П. (Полтава)
Капурьянц Л.В. (Одесса)
Кирпа Н.Я. (Днепропетровск)
Ковбаса В.Н. (Киев)
Кожарова Л.С. (Москва)
Кругляк В.И. (Днепропетровск)
Лебедь Е.М. (Днепропетровск)
Моргун В.А. (Одесса)
Просьянык А.В. (Днепропетровск)
Пухлий В.А. (Севастополь)
Ткалич И.Д. (Днепропетровск)
Фабрикант Б.А. (Москва)
Цыков В.С. (Днепропетровск)
Чурсинов Ю.А. (Днепропетровск)
Шаповаленко О.И. (Киев)
Шемавнев В.И. (Днепропетровск)

Главный редактор

Рыбчинский Р.С. chief@apk-inform.com
zerno@apk-inform.com

Подписка/реклама

Ткаченко С.В. ads@apk-inform.com

Техническая группа

Чернышева Е.В.
Бессараб Е.Г.
Тищенко Д.Э.
Гречко О.И.

Материалы печатаются на языке оригинала. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе. Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только по согласованию с редакцией.

Научно-практические материалы печатаются после рассмотрения научно-техническим советом журнала или рецензии члена редколлегии.

Адрес для переписки:

Абонентский ящик №591,
г.Днепропетровск, 49006, Украина

Адрес редакции:

ул. Чичерина, 21,
г. Днепропетровск, 49006 Украина

тел/факс: +380 56 370-99-14
+380 562 32-07-95
e-mail: zerno@apk-inform.com

Подписной индекс
в каталоге «Укрпошта» - 22861

Подписано в печать 23.12.10
Формат 60х84 1/8. Тираж 2 000 экз.

Печать офсетная, отпечатано на полиграфическом комплексе
ИА «АПК-Информ»

«ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА» ежемесячный научно-практический журнал

СОДЕРЖАНИЕ

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ2

ЗЕРНОВОЙ РЫНОК

Обзор внебиржевого рынка зерновых в Украине	5
Рынок продуктов переработки зерна в Украине	6
Производство продукции предприятиями отрасли хлебопродуктов Украины в ноябре 2010 года	7
Внешняя торговля зерновыми в Украине в ноябре	10
Обзор рынка зерновых России	14
Рынок продуктов переработки зерна	15

АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

Как организовать экспорт муки в Индонезию	16
Конкуренция на мукомольных рынках России и Казахстана усилится	18

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И СУШКИ

Основные принципы предпосевного химического протравливания и физического обеззараживания семян	20
Процессные сушилки – выбор аграриев	24

ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОПЕРЕРАБОТКИ

Основные организационно-технические подходы к созданию успешных производств по переработке зерна	25
Крупяное оборудование от «Сельпроекта»: аналогов в мире нет!	28
Сравнительный анализ некоторых структур процесса крупобразования	29
Исследование физико-механических свойств продуктов размола зерна	33
Техника для БИК-анализа для производственных лабораторий мукомольных заводов	36

ТЕХНОЛОГИИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

МПА: встреча комбикормщиков России	39
Биотехнологии для решения проблем кормопроизводства в условиях ограниченности ресурсов	41
Эффективность использования сухой спиртовой барды и биологически активных добавок в комбикормах молодняка крупного рогатого скота	45
Комбикорма и ферменты – основа продуктивности поросят	48
Новые кормовые добавки в кормлении животных и птицы	50
Дозирование компонентов – важный этап в производстве сбалансированной комбикормовой продукции	51
Перспективы производства комбикормов для форели в Украине	55
Замена кормовых антибиотиков в комбикормах для птицы	56

ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

Дослідження впливу морських водоростей на показники якості та процес черствіння хлібобулочних виробів	61
Разработка ресурсосберегающей технологии приготовления ржано-пшеничного хлеба с использованием стартовых культур	63
Стерилизация печеного хлеба гамма-излучением и электронами высокой энергии	66

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТРАСЛИ

Анализ действующего транспортирующего оборудования непрерывного действия на зерновых и перерабатывающих предприятиях с целью его дальнейшего усовершенствования	68
Малогабаритный агрегат для шелушения зерна	73
✓ Промысловый аппарат барабанного типа для виробництва солоду	74

НАУЧНЫЙ СОВЕТ

Динаміка руху вібраційного столу при сортуванні круп	76
К вопросу о разработке многокомпонентного дозатора	78

Статьи, опубликованные в журнале в 2010 году.....80

■ Промисловий апарат барабанного типу для виробництва солоду

Ємельянова Н.О., доктор технічних наук, Українець А.І., доктор технічних наук,
Мукоїд Р.М., старший науковий співробітник, Національний університет харчових технологій
Неретін І.М., Пехтерєв І.Є.

Стаття присвячена розробленню нового промислового апарата для одержання солоду. Розкрито переваги сконструйованого апарата над існуючими на сьогоднішній день.

Ключові слова: екстракт, барабан, солод, солодоращення, замочування, дезінфекція, пророщування, меланоїдиноутворення.

Останніми роками продовжує розвиватися виробництво солодових екстрактів, які готують із солодів різних злаків. Найпоширеніші екстракти: ячмінно-солодовий, полісолодовий та концентрат квасного сусла.

Солодові екстракти – це на 100% натуральні харчові продукти, які виробляються із пророслих зерен злакових культур (солоду) ячменю, жита, вівса, пшениці, кукурудзи та ін. Внаслідок глибокого гідролізу солоду в процесі приготування екстрактів у розчин переходять ферменти, цукри, декстрини, мінеральні речовини, вітаміни та амінокислоти.

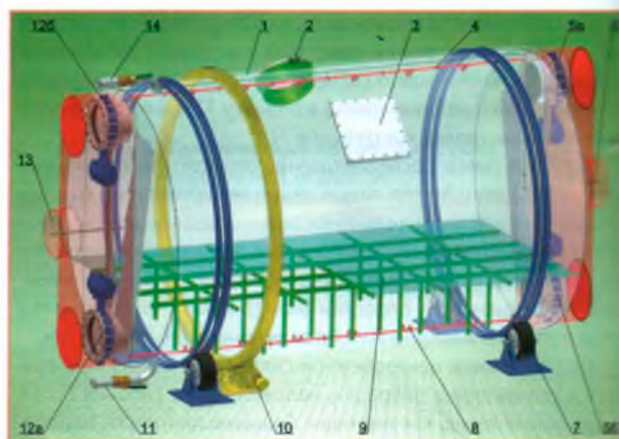
На основі солодових екстрактів розроблено ряд лікувально-дієтичних продуктів, які з великим успіхом використовують лікувальні заклади та широкі кола населення країни.

У виробництві солодових екстрактів використовують чотири види солоду: ячмінний, пшеничний, кукурудзяний і вівсяний. Особливу цінність серед солодів має вівсяний, який відрізняється високим вмістом білка, повноцінного за амінокислотним складом, жирів, вітамінів і мінеральних речовин. Для отримання цих продуктів потрібен солод з високими якісними показниками.

Тому метою було сконструювати апарат, який забезпечить високу якість солоду при зменшенні енерговитрат на виробництво.

На даний час всі процеси виробництва солоду проводяться на окремих видах обладнання, що потребує транспортування зерна, яке переробляється. Це вимагає додаткових енергетичних витрат і більшої кількості обслуговуючого персоналу.

Відомо, що в пивоварній промисловості провідних країн сві-



■ Рис. 1. Промисловий апарат барабанного типу:

1 – барабан; 2 – люк завантаження сировини; 3 – ремонтний люк; 4 – система зрошування (форсунки); 5а, 5б – клапани для подачі кондиціонованого повітря; 6 – патрубок для підводу кондиціонованого повітря; 7 – опорні ролики; 8 – система баработажу; 9 – сита; 10 – мотор редуктор; 11 – патрубок зливу води; 12а, 12б – клапани для відводу кондиціонованого повітря; 13 – патрубок для відводу кондиціонованого повітря; 14 – патрубок подачі води

ту, зокрема в Німеччині, використовують для виробництва солоду барабани [1, 2, 3].

Головною перевагою солодовень цього типу є легкість регулювання режиму солодоращення, що з технологічної точки зору дуже раціонально, проте їхньому широкому поширенню перешкоджає велика металоємність.

Тому було запропоновано конструкцію апарата барабанного типу, який дозволяє проводити всі технологічні процеси отримання солоду в одному апараті.

Створення нового апарата, на який отримано патент на винахід [4], мало за мету підвищення якості готової продукції, скорочення часу на транспортування, зниження енерговитрат і скорочення кількості обслуговуючого персоналу.

Розроблений солодовирощувальний апарат має вигляд горизонтального циліндричного теплоізолюваного корпусу. Апарат має всередині ситову перегородку, що розподіляє його на робочий об'єм і підситовий простір. Він також оснащений системами зрошування, барботажу, подачі та відводу повітря і води. Дана конструкція апарата зображена на рис. 1.

Випробування апарата проводилися при приготуванні вівсяного солоду. Зерно очищували на повітряно-ситовому сепараторі від різноманітних домішок і проводили сортування за розмірами, що важливо при роботі на даному обладнанні. До барабана завантажували 3125 кг голозерного вівса.

Процес приготування солоду проводили таким чином. У робочий об'єм циліндричного корпусу 1 при герметично закритих клапанах 5а, 5б і 12а, 12б подавали воду ($t = 14^{\circ}\text{C}$) з трубопроводу через патрубок 14. Після того як рівень води заповнив 1/3 апарата, через люк 2 завантажували відповідну кількість зерна. Його промивали водою при обертанні барабана за допомогою мотора редуктора та черв'ячної передачі 10. Один оберт барабана складав 30-50 хв. Перемішування зерна з водою здійснювали за допомогою стислого повітря через систему барботажу 8, потім доливали воду до люку 3 для видалення сплаву. Після того як видалили сплав, відпрацьовану воду з апарата відводили через патрубок 11. Після зливання води в апарат знову набирали воду і додавали дезінфікуючий розчин. З метою перемішування барабан обертали. Потім давали постояти зерну з розчином протягом 1 год. Відпрацьований дезінфікуючий розчин зливали через патрубок 11.

Вологість зерна після цих операцій становила 23-25%. Подальше замочування зерна здійснювали повітряно-зрошувальним способом. При цьому повітря подавали під сита через клапан 5б, а зрошення робили за допомогою форсунок 4. Кількість води фіксували за допомогою лічильника. Кожні 4 год. барабан повертали і зерно зволожували. Температура протягом процесу замочування становила $14-16^{\circ}\text{C}$. Вологість в кінці замочування $42-43\%$ досягалася за 27-28 год.

При пророщуванні вологість зерна підтримували в межах $41-43\%$. Температуру в шарі зерна підтримували в межах $14-18^{\circ}\text{C}$ за рахунок продування повітрям. У залежності від температури шару зерна продування робили через 3-4 год., а за необхідності й через 1,5-2 год. Тривалість продування залежала від температури зерна і становила, як правило, 5-10 хв., а за необхідності 25 і навіть 40 хв. Подавали повітря для продування, як правило, під решітку через клапан 5б. У разі необхідності інтенсифікації продування повітря примусово «відтягувалося» з робочого об'єму. У випадках, коли верхній шар зерна мав температуру вище того, що знизу, продування проводили зверху вниз, повітря подавалося

через клапан 5а. Швидкість подачі та відбору повітря регулюється, і при цьому є можливість зволожувати його при подачі до барабана. Для того щоб зерно росло рівномірно і щоб можна було вирівнювати вологість в шарі зерна, барабан 4-5 разів протягом доби обертати.

Пророщування зерна проходило за вологості $41-42\%$. Температура в перший період пророщування порівняно невелика ($14-16^{\circ}\text{C}$), але в подальшому зерно помітно нагрівалося до $18-20^{\circ}\text{C}$, і доводилось його інтенсивно продувати повітрям. Тривалість пророщування склала 4 доби і 6 год. У кінці процесу визначили амілолітичну активність за тривалістю оцукрювання. Коли вона була на рівні 20 хв., а це свідчить, що процес пройшов досить глибоко, пророщування закінчували.

Головна мета пророщування зерна – активізація ферментів і збільшення їхньої кількості.

Сушіння солоду проводили за температури гарячого агента (повітря) $45-75^{\circ}\text{C}$ при подачі його через шар знизу вгору при періодичному обертанні барабану. Температура зерна під час сушіння була в межах $40-45^{\circ}\text{C}$, до того часу поки вологість зерна не знизилася до 20% . При подальшому сушінні вологість зерна зменшувалася, а температура зростала. В кінці процесу вологість зерна становила $6-8\%$, а його температура досягла температури теплоносія ($70-75^{\circ}\text{C}$). Тривалість процесу сушіння – 24-28 год.

Висушений солод продували холодним повітрям для припинення процесу меланоїдиноутворення.

Щойно висушений солод зважували і затаровували.

Проведені виробничі випробування показали, що використання дослідно-промислового апарата барабанного типу дозволяє з високою ефективністю отримувати якісний вівсяний солод.

На базі цих досліджень і положень теорії солодоращення було запропоновано технологію виробництва солоду в даному апараті.

Готовий вівсяний солод мав наведені в таблиці показники.

Назва показника	Показник солоду дослідної партії	Вимоги ТУ У 25400261.002-2000 до солоду вівсяного
Масова частка вологи, %	7,8	Не більше 8
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду, %	75,6	Не менше 50
Тривалість оцукрювання, хв.	20	Не більше 30
Масова частка смітних домішок, (мінеральні й органічні), %	0,28	Не більше 0,3
Лабораторне сусло		
Прозорість	Прозоре	Прозоре, допускається опалесценція
Кислотність, см ³ розчину NaOH конц. 1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,9	Від 0,8 до 1,3
Колір, см ³ розчину йоду конц. 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,37	Не більше 0,45

Отриманий солод відповідав діючим ТУ У 25400261.002-2000 „Солод пшеничний, вівсяний, кукурудзяний”.

Виготовлену партію вівсяного солоду було направлено на виготовлення полісолодового екстракту.

Таким чином, проведені виробничі дослідження показали, що використання нового апарата барабанного типу дає змогу з високою ефективністю проводити технологічні процеси й отримувати солод високої якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мальцев П.М. *Технология солода и пива* / Мальцев П.М. – М.: «Пищевая промышленность», 1964. – 860 с.
2. Кунце В. *Технология солода и пива* / В. Кунце, Г. Мит; пер. с нем. – СПб: «Профессия», 2003. – 912 с.
3. Домарецький В.А. *Технологія солоду та пива: підруч. [для студ. вищ. навч. закл. освіти, що навчаються за спец. «Технологія бродил. вир-в і винаробства»]* / В.А. Домарецький. – К.: «Урожай», 1999. – 544 с.
4. Пат. 88341 України МПК7 С 12 С 1/00. Апарат для виробництва ферментованих солодів / Українець А.І., Емельянова Н.О., Неретін І.М., Пехтерев І.Є., Потапенко С.І., Мукоїд, Р.М., Сташейко В.І.; заявник і власник Національний університет харчових технологій. Заяв. 25.06.2007; опубл. 12.10.2009, Бюл. №19.